NOVEMBER/DECEMBER 2025

# FPH61/CPH61 — NUCLEAR AND PARTICLE PHYSICS

Time : Three hours Maximum : 75 marks

## SECTION A — (10 × 2 = 20 marks)

Answer ALL questions.

1. Define Isotone with an example.

   ஐசோடோனை ஒரு எடுத்துக்காட்டுடன் வரையறுக்கவும்.

2. What do you understand about the nuclear magnetic moment?

   அணுக்கரு காந்த திருப்புத்திறன் பற்றி நீங்கள் புரிந்துகொண்டது என்ன?

3. State Geiger-Nuttall law.

   கைகர்-நட்டல் விதியை எழுதுக.

4. Why are neutrinos so hard to detect?

   நியூட்ரினோவைக் கண்டறிவது ஏன் மிகவும் கடினம்?

5. Where are particle accelerators located in India?

இந்தியாவில் துகள் முடுக்கிகள் எங்கே அமைந்துள்ளன?

6. What is the basic principle of a scintillation counter?

சிண்டிலேஷன் கவுண்டரின் அடிப்படைக் கொள்கை என்ன?

7. Do nuclear reactions obey the law of conservation of energy?

அணுசக்தி வினைகள் ஆற்றல் அழியாமை விதிக்கு உட்படுமா?

8. Determine the energy released in the following reaction. $^{1}H_{2} + ^{1}H_{2} \rightarrow ^{2}He_{4}$ (mass of $^{1}H_{2}$ and $^{2}He_{4}$ is 2.014102u and 4.00260u respectively)

பின்வரும் வினையில் வெளியாகும் ஆற்றலைத் தீர்மானிக்கவும். $^{1}H_{2} + ^{1}H_{2} \rightarrow ^{2}He_{4}$ (நிறை $^{1}H_{2}$ மற்றும் $^{2}He_{4}$ என்பது முறையே 2.014102u மற்றும் 4.00260u ஆகும்.

18. Describe the working of a betatron with necessary theory and diagram.

தேவையான கோட்பாடு மற்றும் வரைபடத்துடன் ஒரு பீட்டாட்ரானின் செயல்பாட்டை விவரிக்கவும்.

19. Give a detailed account on cross sections in nuclear reactions and hence explain its dependency on energy of incident particles.

அணுக்கரு வினைகளில் குறுக்குவெட்டுகள் பற்றிய விரிவான விவரங்களை கொடுங்கள் மற்றும் படு துகள்களின் ஆற்றலில் அதன் சார்புநிலையை விளக்கு.

20. Discuss the quark model in particle physics.

துகள் இயற்பியலில் குவார்க் மாதிரியைப் பற்றி விவாதிக்கவும்.

———————



9. Classify the elementary particles.

அடிப்படை துகள்களை வகைப்படுத்தவும்.

10. Differentiate between particle and antiparticle.

துகள் மற்றும் எதிர் துகள் ஆகியவற்றை வேறுபடுத்துங்கள்.

## SECTION B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer ALL questions.

11. (a) Explain the concept of binding energy of a nucleus with an illustration.

ஒரு அணுக்கருவின் பிணைப்பு ஆற்றல் பற்றிய கருத்தை விளக்கத்துடன் விளக்கவும்.

Or

(b) How can nuclear forces be explained on the basis of Yukawa's model?

யுகாவா மாதிரியின் அடிப்படையில் அணுசக்திகளை எவ்வாறு விளக்க முடியும்?

12. (a) Derive the correlation between average life time and decay constant.

சராசரி ஆயுட்காலத்திற்கும் சிதைவு மாறிலிக்கும் இடையே உள்ள தொடர்பைப் பெறவும்.

Or

(b) Write a note on internal conversion.

உள் மாற்றம் பற்றி ஒரு குறிப்பை எழுதவும்.

13. (a) Write a note on the electron synchrotron with a neat diagram.

ஒரு வரைபடத்துடன் மன்னறு ஒத்தியங்கு முடிக்கி பற்றி குறிப்பை எழுதவும்.

Or

(b) Write a note on a solid state track detector.

திட நிலை தடக் கண்டறிதல் பற்றி குறிப்பை எழுதவும்.

14. (a) Describe different types of nuclear reactions with an example.

பல்வேறு வகையான அணுசக்தி வினைகளை உதாரணத்துடன் விவரிக்கவும்.

Or

(b) Explain the nuclear chain reaction with an example. What are the different types of chain reactions?

அணுசக்தி சங்கிலி வினையை உதாரணத்துடன் விளக்குக. பல்வேறு வகையான சங்கிலி வினைகள் என்ன?



15. (a) Explain the various fundamental forces between matters.

துகள்களுக்கு இடையே உள்ள பல்வேறு அடிப்பட விசைகளை விளக்குங்கள்.

Or

(b) Write a note on (i) resonance particle (ii) hyper-nuclei

(i) அதிர்வுத் துகள் (ii) ஹைப்பர்-நியூக்ளியஸ் பற்றி குறிப்பு வரைக.

SECTION C — ($3 \times 10 = 30$ marks)

Answer any THREE questions.

16. Explain the shell model of a nucleus and discuss its salient features.

ஒரு அணுக்கருவின் கூடு (ஷெல்) மாதிரியை விளக்கி அதன் முக்கிய அம்சங்களைப் பற்றி விவாதிக்கவும்.

17. Explain Gamow's theory of $\alpha$-decay and give its experimental evidence.

காமோவின் $\alpha$-சிதைவுக் கோட்பாட்டை விளக்கி அதன் சோதனைச் சான்றுகளைக் கொடுங்கள்.

5. Where are particle accelerators located in India?

இந்தியாவில் துகள் முடுக்கிகள் எங்கே அமைந்துள்ளன?

6. What is the basic principle of a scintillation counter?

சிண்டிலேஷன் கவுண்டரின் அடிப்படைக் கொள்கை என்ன?

7. Do nuclear reactions obey the law of conservation of energy?

அணுசக்தி வினைகள் ஆற்றல் அழியாமை விதிக்கு உட்படுமா?

8. Determine the energy released in the following reaction. $^{1}H_{2} + ^{1}H_{2} \rightarrow ^{2}He_{4}$ (mass of $^{1}H_{2}$ and $^{2}He_{4}$ is 2.014102u and 4.00260u respectively)

பின்வரும் வினையில் வெளியாகும் ஆற்றலைத் தீர்மானிக்கவும். $^{1}H_{2} + ^{1}H_{2} \rightarrow ^{2}He_{4}$ (நிறை $^{1}H_{2}$ மற்றும் $^{2}He_{4}$ என்பது முறையே 2.014102u மற்றும் 4.00260u ஆகும்.

18. Describe the working of a betatron with necessary theory and diagram.

தேவையான கோட்பாடு மற்றும் வரைபடத்துடன் ஒரு பீட்டாட்ரானின் செயல்பாட்டை விவரிக்கவும்.

19. Give a detailed account on cross sections in nuclear reactions and hence explain its dependency on energy of incident particles.

அணுக்கரு வினைகளில் குறுக்குவெட்டுகள் பற்றிய விரிவான விவரங்களை கொடுங்கள் மற்றும் படு துகள்களின் ஆற்றலில் அதன் சார்புநிலையை விளக்கு.

20. Discuss the quark model in particle physics.

துகள் இயற்பியலில் குவார்க் மாதிரியைப் பற்றி விவாதிக்கவும்.

———————



9. Classify the elementary particles.

அடிப்படை துகள்களை வகைப்படுத்தவும்.

10. Differentiate between particle and antiparticle.

துகள் மற்றும் எதிர் துகள் ஆகியவற்றை வேறுபடுத்துங்கள்.

## SECTION B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer ALL questions.

11. (a) Explain the concept of binding energy of a nucleus with an illustration.

ஒரு அணுக்கருவின் பிணைப்பு ஆற்றல் பற்றிய கருத்தை விளக்கத்துடன் விளக்கவும்.

Or

(b) How can nuclear forces be explained on the basis of Yukawa's model?

யுகாவா மாதிரியின் அடிப்படையில் அணுசக்திகளை எவ்வாறு விளக்க முடியும்?

12. (a) Derive the correlation between average life time and decay constant.

சராசரி ஆயுட்காலத்திற்கும் சிதைவு மாறிலிக்கும் இடையே உள்ள தொடர்பைப் பெறவும்.

Or

(b) Write a note on internal conversion.

உள் மாற்றம் பற்றி ஒரு குறிப்பை எழுதவும்.

13. (a) Write a note on the electron synchrotron with a neat diagram.

ஒரு வரைபடத்துடன் மன்னறு ஒத்தியங்கு முடிக்கி பற்றி குறிப்பை எழுதவும்.

Or

(b) Write a note on a solid state track detector.

திட நிலை தடக் கண்டறிதல் பற்றி குறிப்பை எழுதவும்.

14. (a) Describe different types of nuclear reactions with an example.

பல்வேறு வகையான அணுசக்தி வினைகளை உதாரணத்துடன் விவரிக்கவும்.

Or

(b) Explain the nuclear chain reaction with an example. What are the different types of chain reactions?

அணுசக்தி சங்கிலி வினையை உதாரணத்துடன் விளக்குக. பல்வேறு வகையான சங்கிலி வினைகள் என்ன?



15. (a) Explain the various fundamental forces between matters.

துகள்களுக்கு இடையே உள்ள பல்வேறு அடிப்பை விசைகளை விளக்குங்கள்.

Or

(b) Write a note on (i) resonance particle (ii) hyper-nuclei

(i) அதிர்வுத் துகள் (ii) ஹைப்பர்-நியூக்ளியஸ் பற்றி குறிப்பு வரைக.

## SECTION C — (3 × 10 = 30 marks)

Answer any THREE questions.

16. Explain the shell model of a nucleus and discuss its salient features.

ஒரு அணுக்கருவின் கூடு (ஷெல்) மாதிரியை விளக்கி அதன் முக்கிய அம்சங்களைப் பற்றி விவாதிக்கவும்.

17. Explain Gamow's theory of $\alpha$-decay and give its experimental evidence.

காமோவின் $\alpha$-சிதைவுக் கோட்பாட்டை விளக்கி அதன் சோதனைச் சான்றுகளைக் கொடுங்கள்.

NOVEMBER/DECEMBER 2025

# FPH61/CPH61 — NUCLEAR AND PARTICLE PHYSICS

Time : Three hours Maximum : 75 marks

## SECTION A — (10 × 2 = 20 marks)

Answer ALL questions.

1. Define Isotone with an example.

   ஐசோடோனை ஒரு எடுத்துக்காட்டுடன் வரையறுக்கவும்.

2. What do you understand about the nuclear magnetic moment?

   அணுக்கரு காந்த திருப்புத்திறன் பற்றி நீங்கள் புரிந்துகொண்டது என்ன?

3. State Geiger-Nuttall law.

   கைகர்-நட்டல் விதியை எழுதுக.

4. Why are neutrinos so hard to detect?

   நியூட்ரினோவைக் கண்டறிவது ஏன் மிகவும் கடினம்?